

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 5 日
Date of Application:

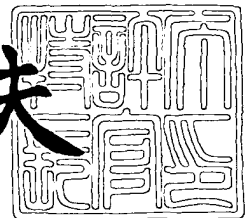
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 6 9 6 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 6 9 6 2]

出 願 人 い す ゞ 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 4 4 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 414000142

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【国際特許分類】 F25B 9/14

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所
 内

 【氏名】 山本 康

【特許出願人】

 【識別番号】 000000170

 【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075177

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小野 尚純

 【電話番号】 03-3591-7239

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009058

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9814183

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スターリングエンジンおよびアクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケースと、該ケース内に摺動可能に配設されたディスプレイサと、該ディスプレイサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、該作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンと、を具備するスターリングエンジンにおいて、

該ディスプレイサに配設された磁石可動体と、該ケースに配設され該磁石可動体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとを具備したディスプレイサ作動機構と、

該パワーピストンの作動位置を検出するパワーピストン位置検出手段と、

該パワーピストン位置検出手段からの検出信号に基づいて該ディスプレイサ作動機構の該一対のコイルに印加する電流の方向を切り替え制御する制御手段と、を具備する、

ことを特徴とするスターリングエンジン。

【請求項 2】 ケースと、該ケース内に摺動可能に配設されたディスプレイサと、該ディスプレイサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、該作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンとを具備し、該パワーピストンを被作動部材に連結するアクチュエータであって、

該ディスプレイサに配設された磁石可動体と、該ケースに配設され該磁石可動体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとを具備したディスプレイサ作動機構と、

該ディスプレイサ作動機構の該一対のコイルに印加する電流の方向を切り替える切り替え手段と、を具備する、

ことを特徴とするアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スターリングエンジンおよびアクチュエータに関し、更に詳しくは作動気体の漏れを防止することができるディスプレイサ式のスターリングエンジンおよびアクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】

ディスプレイサ式のスターリングエンジンは、一般にケースと、該ケース内に摺動可能に配設されたディスプレイサと、該ディスプレイサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、該作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンと、ディスプレイサに連結され該ディスプレイサを所定のタイミングで作動する作動ロッドとを具備している。このようなディスプレイサ式のスターリングエンジンは、作動気体が加熱・冷却されることによる膨張・収縮に伴う上記作動室内の圧力変化に対応してパワーピストンを作動するようになっている。従って、スターリングエンジンに用いられる作動気体としては、熱効率を向上させるために水素やヘリウム等の比熱の小さい気体が用いられる。

【0003】

スターリングエンジンの作動気体として用いられる水素やヘリウム等の比熱の小さい気体は、分子の大きさが小さいため摺動部から漏れ易く、一般に摺動部に装着されるシールでは作動気体の漏れを防ぐことが困難である。特に、ディスプレイサと連結された作動ロッドはケースを貫通して配設されるため、この貫通した摺動部からの作動気体の漏れを防ぐことが重要である。このような問題を解決するために、ディスプレイサを密封容器で形成し、ディスプレイサをフリーピストンとし、ガスバネや重力を利用してディスプレイサを作動させる方式が考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

而して、ガスバネを使用したフリーピストン式ディスプレイサは、ガスバネのバネ定数の設定が困難であるとともに、ガスバネのバネ定数で作動周期が略決定されてしまうので、作動周期を可変にすることが難しく、また、始動機構が別途

必要である。また、重力を利用したフリーピストン式ディスプレイサは、ケースの向きが垂直方向に制限され、横向きに配置することができない。

【0005】

本発明は上記事実を鑑みてなされたもので、その主たる技術的課題は、ディスプレイサの作動周期を適宜変化させることができるとともに、ケースの配置方向に制限がなく、かつ、始動機能を内蔵したスターリングエンジンおよびアクチュエータを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記主たる技術的課題を解決するために、本発明によれば、ケースと、該ケース内に摺動可能に配設されたディスプレイサと、該ディスプレイサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、該作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンと、を具備するスターリングエンジンにおいて、

該ディスプレイサに配設された磁石可動体と、該ケースに配設され該磁石可動体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとを具備したディスプレイサ作動機構と、

該パワーピストンの作動位置を検出するパワーピストン位置検出手段と、

該パワーピストン位置検出手段からの検出信号に基づいて該ディスプレイサ作動機構の該一対のコイルに印加する電流の方向を切り替え制御する制御手段と、を具備する、

ことを特徴とするスターリングエンジンが提供される。

【0007】

また、本発明によれば、ケースと、該ケース内に摺動可能に配設されたディスプレイサと、該ディスプレイサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、該作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンとを具備し、該パワーピストンを被作動部材に連結するアクチュエータであって、

該ディスプレイサに配設された磁石可動体と、該ケースに配設され該磁石可動

体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとを具備したディスプレイサ作動機構と、

該ディスプレイサ作動機構の該一対のコイルに印加する電流の方向を切り替える切り替え手段と、を具備する、

ことを特徴とするアクチュエータが提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成されたスターリングエンジンおよびアクチュエータの好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【0009】

図1には、本発明に従って構成されたスターリングエンジンの一実施形態の断面図が示されている。

図1に示す実施形態のスターリングエンジンは、円筒状のケース2を具備している。このケース2はアルミ合金等の非磁性材料によって形成され、中央摺動部21と、該中央摺動部21の図において左側に形成された加熱室22と、中央摺動部21の図において右側に形成された冷却室23を備えている。ケース2には、上記加熱室22に開口する加熱流体入口221および加熱流体出口222が設けられているとともに、上記冷却室23に開口する冷却流体入口231および冷却流体出口232が設けられている。また、ケース2の中央摺動部21の内周面には、非磁性材料からなる摺動筒体3が軸方向に摺動可能に配設されている。この摺動筒体3内を挿通してディスプレイサ4が軸方向に摺動可能に配設されている。このディスプレイサ4は非磁性材料によって円筒状に形成されており、その内部には断熱材によって円環状に形成された断熱リングと金網とを交互に重ね合わせて構成された再生器5が配設されている。

【0010】

上記加熱室22内には、膨張ベローズ7が配設されている。この膨張ベローズ7は、一端部が上記摺動筒体3の図において左端部に装着され、他端部がケース2の左端壁24に装着されている。従って、加熱室22内には、膨張ベローズ7と摺動筒体3および左端壁24によって区画され上記筒状のディスプレイサ4内

に配設された再生器 5 と連通する膨張室 7 1 が形成される。一方、上記冷却室 2 3 内には、収縮ベローズ 8 が配設されている。この収縮ベローズ 8 は、一端部が上記摺動筒体 3 の図において右端部に装着され、他端にはパワーピストン 9 が装着されている。従って、冷却室 2 3 内には、収縮ベローズ 8 と摺動筒体 3 によって区画され上記筒状のディスプレイサ 4 内に配設された再生器 5 と連通する作動室 8 1 が形成される。上記膨張室 7 1 と作動室 8 1 および筒状のディスプレイサ 4 内には、水素やヘリウム等の比熱の小さい作動気体が封入されている。なお、上記パワーピストン 9 には動力取り出しシャフト 9 1 が装着されており、この動力取り出しシャフト 9 1 はケース 2 の右端壁 2 5 を貫通して配設されている。

【0011】

図 1 に示す実施形態のスターリングエンジンは、上記ディスプレイサ 4 を周期的に作動するディスプレイサ作動機構 10 を備えている。このディスプレイサ作動機構 10 は、ディスプレイサ 4 の中央部外周面に配設された磁石可動体 11 と、該磁石可動体 11 を包囲して上記ケース 2 の内側に配設された筒状の固定ヨーク 12 と、該固定ヨーク 12 の内側に軸方向に併設された一対のコイル 13、14 とを具備している。磁石可動体 11 は、ディスプレイサ 4 の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石 111 と、該永久磁石 111 の軸方向外側に配設された一対の可動ヨーク 112、113 とによって構成されている。図示の実施形態における永久磁石 111 は、図 1 おいて右端面が N 極に着磁され、図 1 において左端面が S 極に着磁されている。上記一対の可動ヨーク 112、113 は、磁性材によって環状に形成されている。このように構成された磁石可動体 11 は、ディスプレイサ 4 の外周面に形成された環状の嵌合溝 41 内に配設されている。

【0012】

上記固定ヨーク 12 は、磁性材によって筒状に形成されており、上記ケース 2 の内周面に形成された環状の嵌合溝 26 内に配設されている。この固定ヨーク 12 の内側に一対のコイル 13、14 が配設されている。この一対のコイル 13、14 は、合成樹脂等の非磁性材によって形成され上記固定ヨーク 12 の内周に沿って装着されたボビン 15 に互いに逆巻きに巻回されている。一対のコイル 13

、14は、後述する制御手段によって印加電流の方向を切り替え制御されるようになっている。

【0013】

上述したように磁石可動体11と固定ヨーク12および一对のコイル13、14とによって構成されたディスプレイサ作動機構10は、リニアモータの原理によって作動する。以下その作動について図2を参照して説明する。

図示の実施形態におけるディスプレイサ作動機構10においては、図2の(a)および図2の(b)に示すように永久磁石111のN極、一方の可動ヨーク112、一方のコイル13、固定ヨーク12、他方のコイル14(MC2)、他方の可動側ヨーク113、永久磁石111のS極を通る磁気回路が形成される。このような状態において、一对のコイル13、41に図2の(a)で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って磁石可動体11即ちディスプレイサ4には図2の(a)において矢印で示すように右方に推力が発生する。一方、一对のコイル13、14に図2の(b)で示すように図2の(a)と反対方向に電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って磁石可動体11即ちディスプレイサ4には図2の(b)において矢印で示すように左方に推力が発生する。

【0014】

図1に示す実施形態のスターリングエンジンは、上記パワーピストン9の作動位置を検出するパワーピストン位置検出手段16を備えている。このパワーピストン位置検出手段16は、パワーピストン9に連結された動力取り出しシャフト91に対向して配設されたストロークセンサーからなっており、その検出信号を後述する制御手段17に送る。このパワーピストン位置検出手段16としてのストロークセンサーの出力値について、図3を参照して説明する。図3において横軸はパワーピストン9即ち動力取り出しシャフト91のストロークを示し、縦軸は電圧値を示している。図3に示すようにストロークセンサーは、パワーピストン9即ち動力取り出しシャフト91のストロークに比例した電圧値を出力するようになっている。なお、図3の横軸においてL1は戻り側フルストローク位置(下死点)であり、L10は送り側フルストローク位置(上死点)である。制御手

段 17 はマイクロコンピュータによって構成されており、制御プログラムに従って演算処理する中央処理装置（CPU）と、制御プログラム等を格納するリードオンリメモリ（ROM）と、演算結果等を格納する読み書き可能なランダムアクセスメモリ（RAM）等を備えている。制御手段 17 は、上記パワーピストン位置検出手段 16 によって検出されたパワーピストン 9 の作動位置信号に基づいて、上記ディスプレイサ作動機構 10 を構成する一対のコイル 13、14 に制御信号を出力する。

【0015】

図 1 に示す実施形態のスターリングエンジンは以上のように構成されており、以下その作動について図 4 に示すフローチャートおよび図 5 に示す作動状態を示す説明図をも参照して説明する。

図 5（a）は収縮終了時を示しており、このときパワーピストン 9 が図において左端位置、即ち戻り側フルストローク位置（下死点）に位置し、ディスプレイサ 4 も左端位置、即ち戻り側フルストローク位置（下死点）に位置している。図 5（a）の状態からスターリングエンジンを起動するには、制御手段 17 はディスプレイサ 4 を図において右方に作動するようにディスプレイサ作動機構 10 を駆動せしめる（ステップ S1）。即ち、制御手段 17 はディスプレイサ作動機構 10 を構成する一対のコイル 13、14 に図 2 の（a）で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を印加するように制御する。この結果、磁石可動体 11 即ちディスプレイサ 4 は図 5（b）に示すように右方に移動する。このディスプレイサ 4 の右方への移動により、作動室 81 内の作動気体は筒状のディスプレイサ 4 内に配設された再生器 5 を通して膨張室 71 に流入される。このとき、作動室 81 内で冷却されていた作動気体は、再生器 5 を通過する際に熱交換されて加熱される。図 5（b）に示すようにディスプレイサ 4 が所定量右方に移動した状態が膨張開始時であり、この時点から膨張室 71 に流入された作動気体が加熱室 22 に導入された加熱流体によって加熱されて膨張する。この結果、ディスプレイサ 4 は図 5（c）に示すように膨張ベローズ 7 が膨張して摺動筒体 3 および収縮ベローズ 8 が図において右方に移動するとともに、ディスプレイサ 4 が右方に移動せしめられる。そして、図 5（c）に示す膨張終了時にパワーピストン 9 が図において

右端位置、即ち送り側フルストローク位置（上死点）に移動せしめられ、ディスプレイサ 4 も右端位置、即ち送り側フルストローク位置（上死点）に移動せしめられる。

【0016】

上述したようにステップ S 1 においてディスプレイサ 4 を図において右方に作動するようにディスプレイサ作動機構 10 を駆動せしめたならば、制御手段 17 はステップ S 2 に進んでパワーピストン位置検出手段 16 からの検出信号に基づいて、パワーピストン 9 即ち動力取り出しシャフト 91 のストローク位置 L が送り側フルストローク位置（上死点）L 10 より所定量手前のしきい値となるストローク位置 L 9 より大きいか否か（ $L > L 9$ ）をチェックする。ストローク位置 L が L 9 より大きくなければ、制御手段 17 はステップ S 3 に進んでパワーピストン 9 即ち動力取り出しシャフト 91 のストローク位置 L が戻り側フルストローク位置（下死点）L 1 より所定量手前のしきい値となるストローク位置 L 2 より小さいか否か（ $L < L 2$ ）をチェックする。今回はパワーピストン 9 が送り側に移動しているのでストローク位置 L が L 2 より小さいことはないので、制御手段 17 は上記ステップ S 2 に戻る。

【0017】

上記ステップ S 2 においてストローク位置 L が L 9 より大きいならば、制御手段 17 はパワーピストン 9 が図 5（c）に示す膨張終了時の位置より所定量手前の位置を越えたものと判断し、ステップ S 4 に進んでディスプレイサ 4 を図において左方に作動するようにディスプレイサ作動機構 10 を駆動せしめする。即ち、制御手段 17 はディスプレイサ作動機構 10 を構成する一対のコイル 13、14 に図 2 の（b）で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を印加するように制御する。この結果、磁石可動体 11 即ちディスプレイサ 4 は図 5（d）に示すように左方に移動する。このディスプレイサ 4 の左方への移動により、膨張室 71 内の作動気体は筒状のディスプレイサ 4 内に配設された再生器 5 を通して作動室 81 に流入される。このとき、膨張室 71 内で加熱されていた作動気体は、再生器 5 を通過する際に熱交換されて冷却される。図 5（d）に示す状態が収縮開始時で、ディスプレイサ 4 が左端位置、即ち戻り側フルストローク位置（下死点）に達

する。なお、図 5 (d) に示す状態が収縮開始時においては、パワーピストン 9 は図において右端位置、即ち送り側フルストローク位置（上死点）に位置している。そして、図 5 (d) に示す状態から作動室 8 1 内の作動気体は冷却室 2 3 に導入された冷気によって冷却されて収縮する。この結果、作動室 8 1 を形成する収縮ベローズ 8 が収縮して図 5 (a) に示す収縮終了時にパワーピストン 9 が図において左端位置、即ち戻り側フルストローク位置（下死点）に移動せしめられる。

【0018】

一方、上述したようにステップ S 4 においてディスプレイサ 4 を図において左方に作動するようにディスプレイサ作動機構 10 を駆動せしめたならば、制御手段は上記ステップ S 2 に戻ってパワーピストン 9 即ち動力取り出しシャフト 9 1 のストローク位置 L が送り側フルストローク位置（上死点）L 10 より所定量手前のしきい値となるストローク位置 L 9 より大きいか否かをチェックする。今回はパワーピストン 9 が戻り側に移動しているのでストローク位置 L が L 9 より大きいことはないので、制御手段 17 は上記ステップ S 3 に進んでパワーピストン 9 即ち動力取り出しシャフト 9 1 のストローク位置 L が戻り側フルストローク位置（下死点）L 1 より所定量手前のしきい値となるストローク位置 L 2 より小さいか否かをチェックする。ストローク位置 L が L 2 より小さくなければ、制御手段 17 はパワーピストン 9 が未だ L 2 に達していないと判断し、上記ステップ S 2 に戻ってステップ S 2 およびステップ S 3 を繰り返し実行する。ステップ S 3 においてパワーピストン 9 のストローク位置 L が L 2 より小さいならば、制御手段 17 はパワーピストン 9 が L 2 を越えたと判断し、ステップ S 5 に進んでディスプレイサ 4 を図において右方に作動するようにディスプレイサ作動機構 10 を駆動せしめるように一対のコイル 13、14 に図 2 の (a) で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を印加するように制御する。

【0019】

以上のサイクルを繰り返すことにより、パワーピストン 9 即ち動力取り出しシャフト 9 1 を往復運動することができる。従って、動力取り出しシャフト 9 1 を適宜の接続ロッドを介してクランクシャフトに連結すればクランクシャフトを回

転することができる。

【0020】

なお、上述した実施形態において、ディスプレイサ4を送り側フルストローク位置（上死点）と戻り側フルストローク位置（下死点）で停止し、パワーピストン9即ち動力取り出しシャフト91を送り側フルストローク位置（上死点）L10と戻り側フルストローク位置（下死点）L1で停止するように制御することにより、被作動部材を2位置に作動するアクチュエータとして用いることができる。このようにアクチュエータとして用いる場合には、制御手段17に切り替え信号を入力するようにしてもよい。この場合、制御手段17に切り替え信号を入力する手段は、一対のコイル13、14に印加する電流の方向を切り替える切り替え手段として機能する。

【0021】

上述した実施形態におけるスターリングエンジンおよびアクチュエータにおいては、ディスプレイサ4を作動するディスプレイサ作動機構10がディスプレイサ4に配設された磁石可動体11と、該磁石可動体11を包囲してケース2の内側に配設された筒状の固定ヨーク12と、該固定ヨーク12の内側に軸方向に併設された一対のコイル13、14とからなり、ディスプレイサ4を駆動するためのロッド等がケース2を貫通しないため、密封容器を形成でき作動気体の漏れを防ぐことができる。また、ディスプレイサ4の作動周期も一対のコイル13、14に電力を印加する時期を適宜制御させることにより容易に変更することができる、更に、ケース2の配置方向にも制限がない。

【0022】

次に、本発明に従って構成されたスターリングエンジンの他の実施形態について、図6を参照して説明する。なお、図6の実施形態においては上記図1に示すスターリングエンジンの各構成部材と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略する。

図6に示すスターリングエンジンは、図1に示す実施形態における冷却室23内に配設された収縮ベローズ8に代えて、摺動筒体3を延長して形成し、この摺動筒体3の図において右端にパワーピストン9を装着したものである。そして、

摺動筒体 3 の図において右端部外周に冷却フィン 31 を装着したものである。

【0023】

次に、本発明に従って構成されたスターリングエンジンの更に他の実施形態について、図 7 を参照して説明する。なお、図 7 の実施形態においては上記図 1 および図 6 に示すスターリングエンジンの各構成部材と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略する。

図 7 に示すスターリングエンジンは、ディスプレイサとパワーピストンとを同一軸線上に配置しない形式のものに、本発明を適用したものである。即ち、図 7 に示すスターリングエンジンは、ケース 200a と直角にパワーシリンダ 900a を配置し、該パワーシリンダ 900a にパワーピストン 9a を摺動可能に配設したものである。ケース 200a はアルミ合金等の金属材料によって両端が閉鎖して形成され、その図において上端部外周面には加熱用フィン 201a が形成されており、図において下半部外周面には冷却用フィン 202a が形成されている。このように構成されたケース 200a 内にはディスプレイサ 4 が図において上下方向に移動可能に配設されている。従って、ケース 200a 内は、ディスプレイサ 4 によって図において上側の膨張側室 203a と図において下側の冷却側室 204a に区画される。この冷却側室 204a が上記パワーシリンダ 900a とパワーピストン 9a によって形成される作動室 81a と通路 205a によって連通されている。そして、上記ディスプレイサ 4 を周期的に作動するディスプレイサ作動機構 10 の磁石可動体 11 がディスプレイサ 4 の中央部外周面に配設され、固定ヨーク 12 および一对のコイル 13、14 がケース 200a に配設されている。このように、ディスプレイサ 4 を周期的に作動するディスプレイサ作動機構 10 がディスプレイサ 4 に配設された磁石可動体 11 とケース 200a に配設された固定ヨーク 12 および一对のコイル 13、14 とからなっているので、ディスプレイサ 4 を駆動するためのロッド等がケース 200a を貫通しないため、作動気体の漏れを防ぐことができる。そして、ディスプレイサ 4 の作動周期も上述した各実施形態と同様に一对のコイル 13、14 に電力を印加する時期を適宜制御させることにより容易に変更することができ、更に、ケース 2 の配置方向にも制限がない。

【0024】**【発明の効果】**

本発明によるスターリングエンジンおよびアクチュエータは以上のように構成されているので、以下に述べる作用効果を奏する。

即ち、ディスプレイサを作動するディスプレイサ作動機構がディスプレイサに配設された磁石可動体と、ケースに配設され磁石可動体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとからなっているため、ディスプレイサを駆動するためのロッド等がケースを貫通しないため、密封容器を形成でき作動気体の漏れを防ぐことができる。また、上記ディスプレイサ作動機構は始動機能も備えているので、始動機構を別途設ける必要がない。更に、ディスプレイサの作動周期も一対のコイルに電力を印加する時期を適宜制御させることにより容易に変更することができ、更に、ケースの配置方向にも制限がない。また、本発明においては、ディスプレイサは上記ディスプレイサ作動機構の一対のコイルに印加する電流の切替えによって瞬時に切替わるので、クランク軸連動方式と比較して熱効率が高い。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に従って構成されたスターリングエンジンの一実施形態を示す断面図。

【図2】

本発明に従って構成されたスターリングエンジンを構成するディスプレイサ作動機構の作動説明図。

【図3】

本発明に従って構成されたスターリングエンジンを構成するパワーピストン位置検出手段の出力信号を示す説明図。

【図4】

本発明に従って構成されたスターリングエンジンを構成する制御手段の動作手順を示すフローチャート。

【図5】

図1に示すスターリングエンジンの作動状態を示す説明図。

【図 6】

本発明に従って構成されたスターリングエンジンの他の実施形態を示す断面図

。

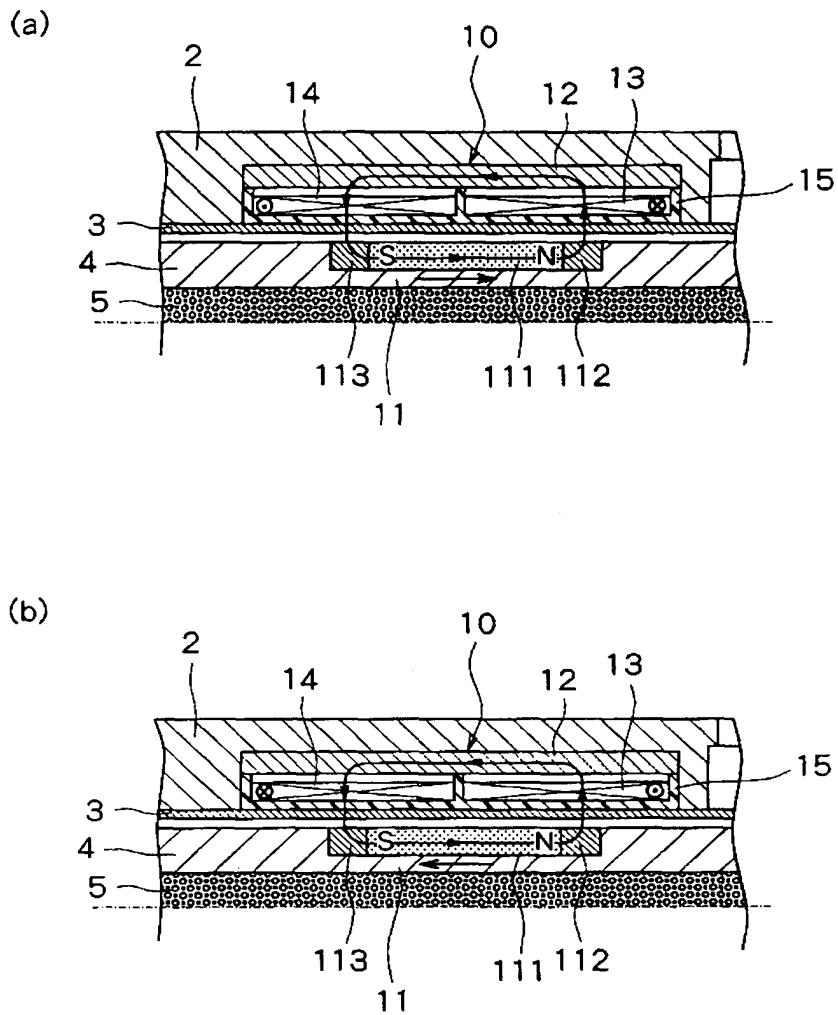
【図 7】

本発明に従って構成されたスターリングエンジンの更に他の実施形態を示す断面図。

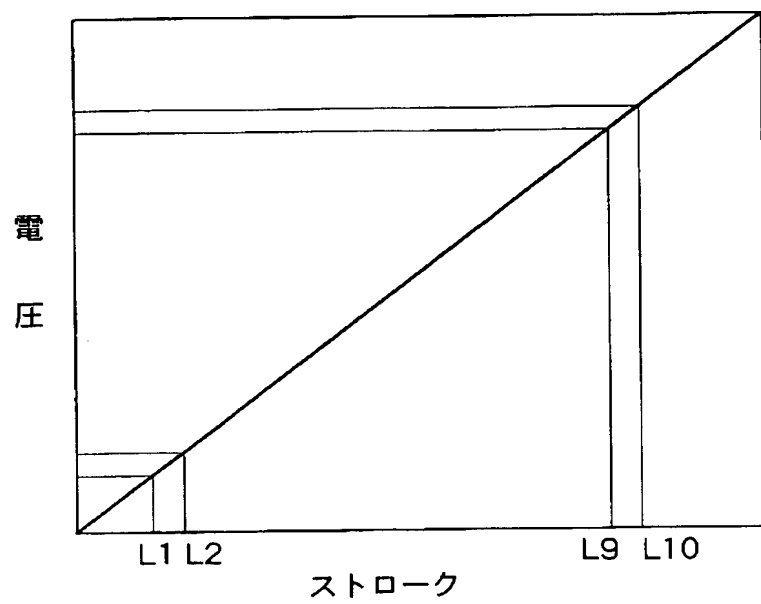
【符号の説明】

- 2：ケース
- 22：加熱室
- 23：冷却室
- 3：摺動筒体
- 4：ディスプレイサ
- 5：再生器
- 7：膨張ベローズ
- 8：収縮ベローズ
- 9：パワーピストン
- 91：動力取り出しシャフト
- 10：ディスプレイサ作動機構
- 11：磁石可動体
- 111：永久磁石
- 112、113：一対の可動ヨーク
- 12：固定ヨーク
- 13、14：一対のコイル
- 16：パワーピストン位置検出手段
- 17：制御手段

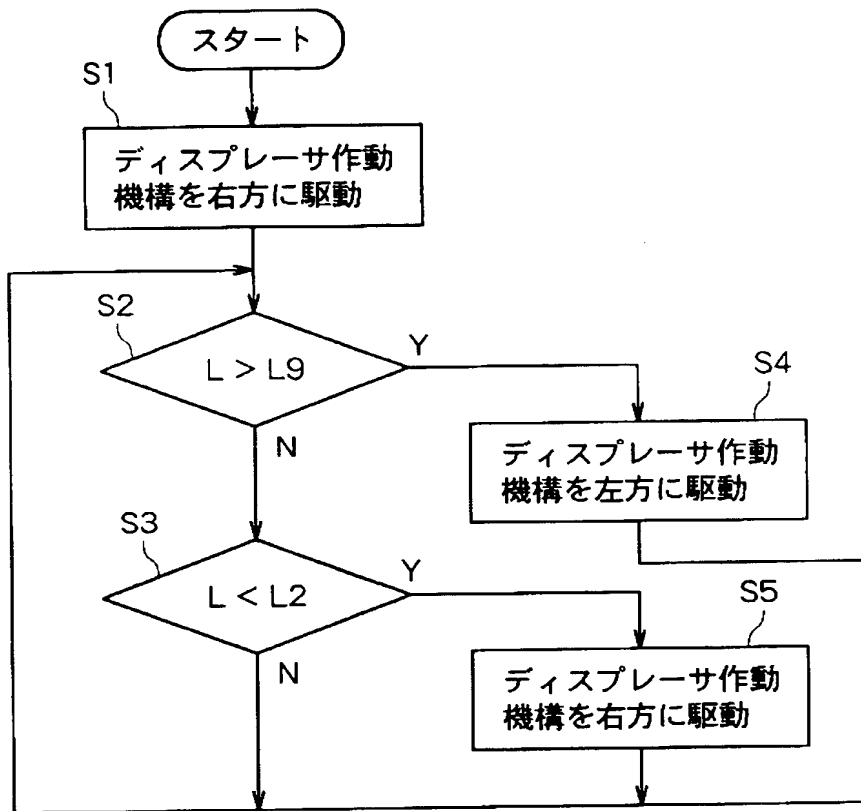
【図 2】



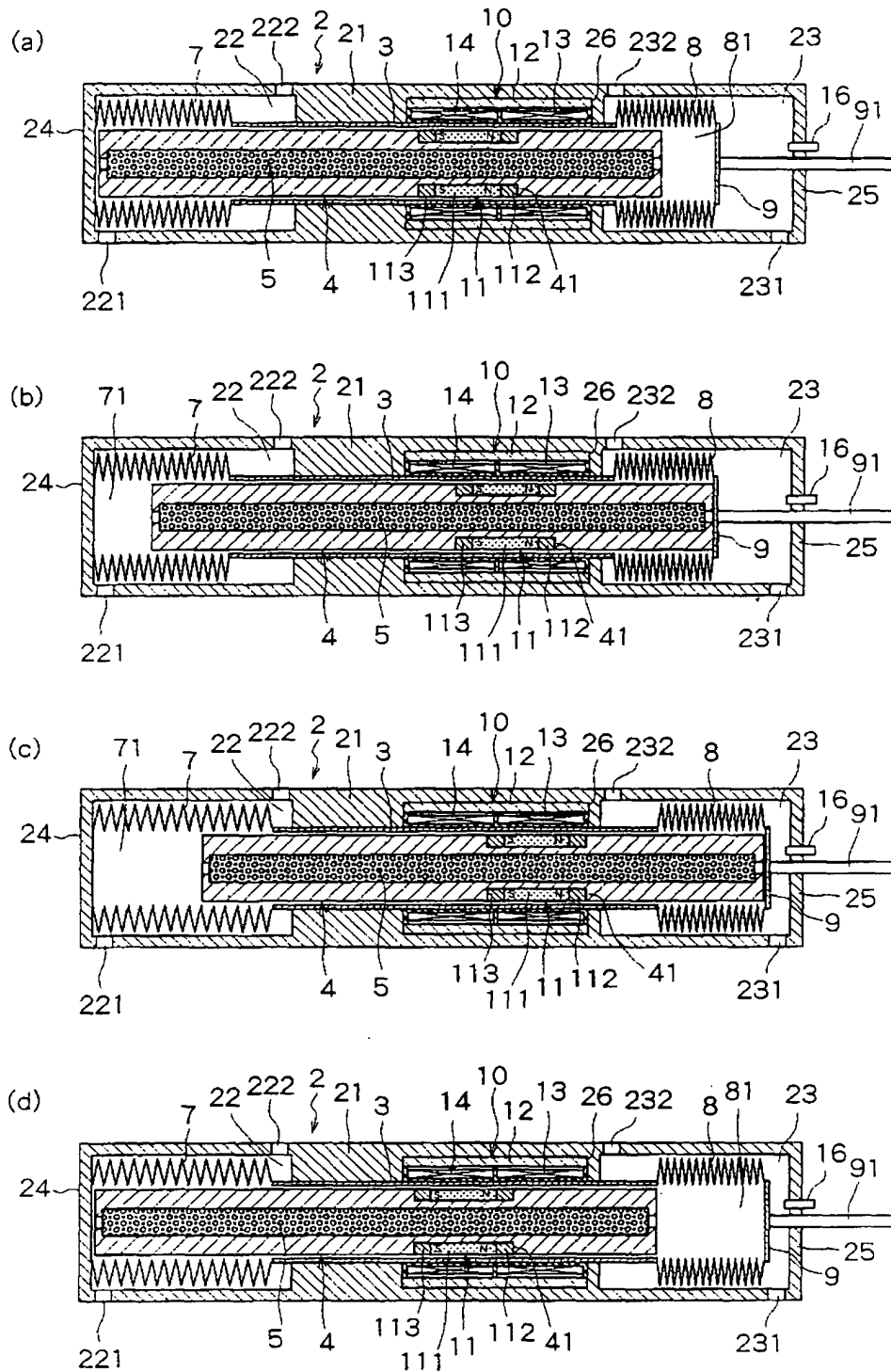
【図 3】



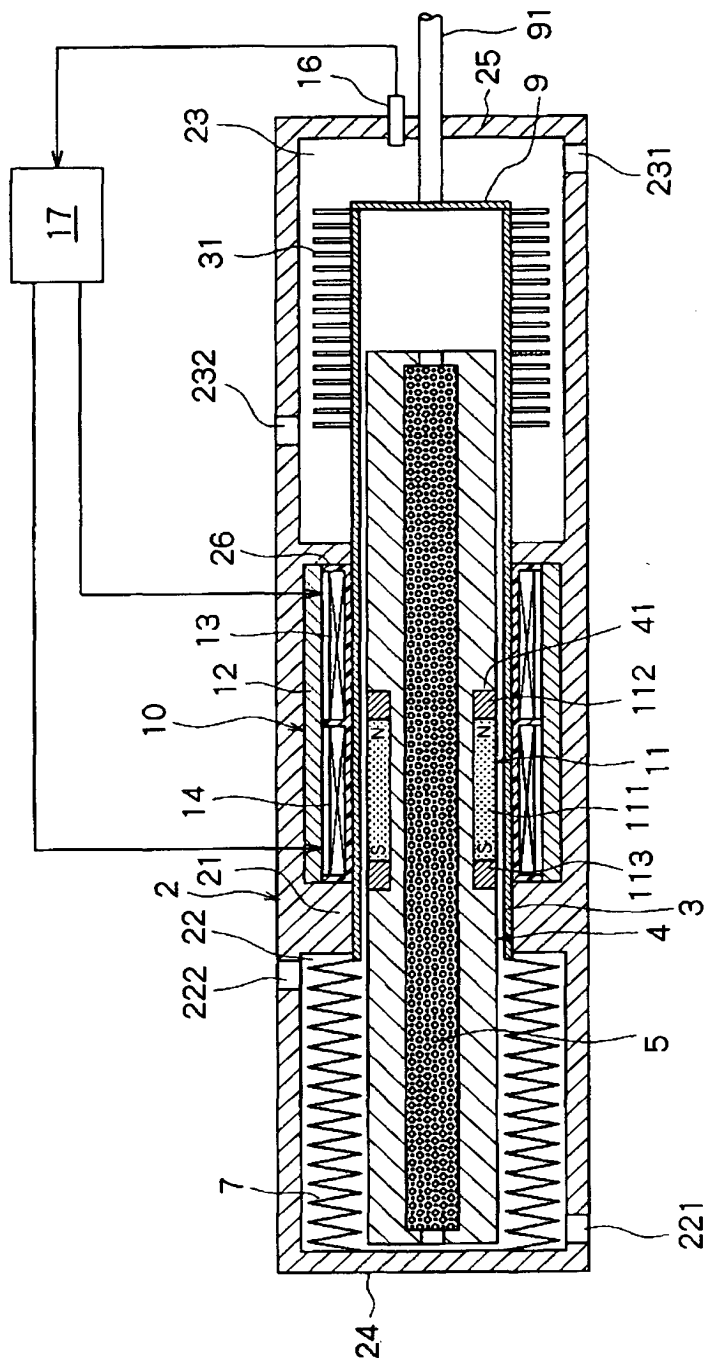
【図 4】



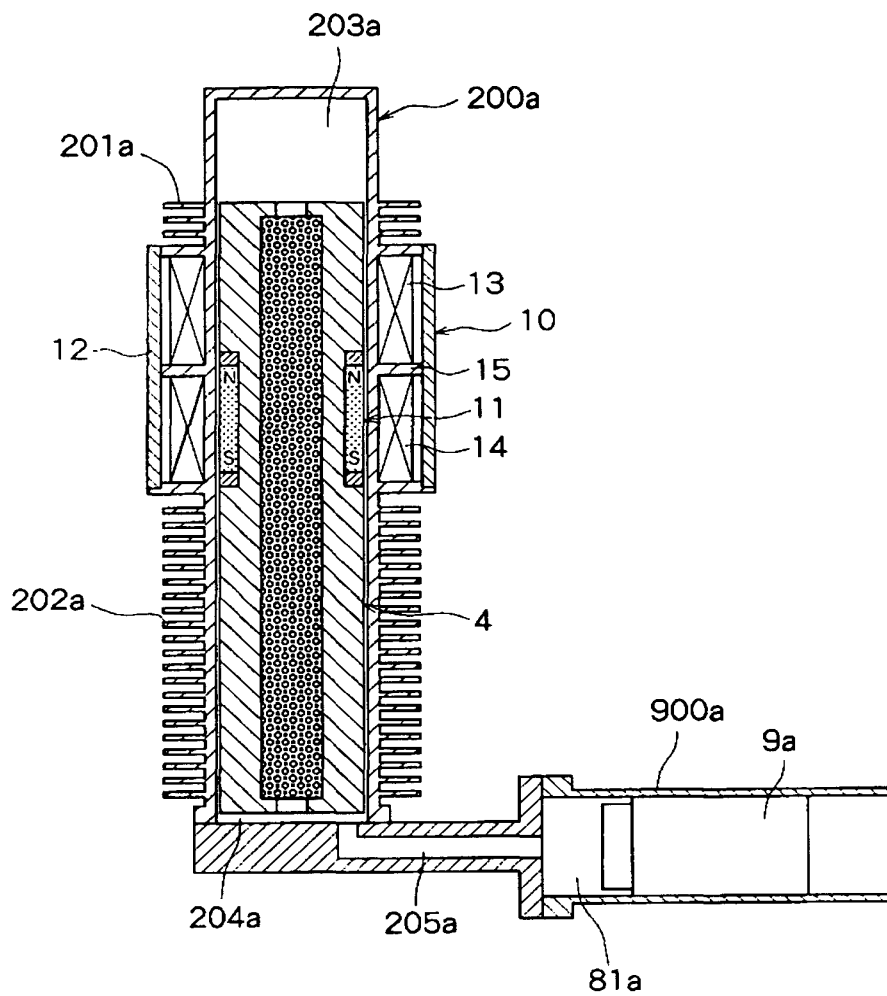
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスプレーサの作動周期を適宜変化させることができるとともに、ケースの配置方向に制限がないスターリングエンジンを提供する。

【解決手段】 ケースと、ケース内に摺動可能に配設されたディスプレーサと、ディスプレーサの作動に伴って流動する作動気体が流出入する膨張室および作動室と、作動室内の作動気体の圧力変化に対応して作動せしめられるパワーピストンを具備するスターリングエンジンであって、ディスプレーサに配設された磁石可動体と、ケースに配設され磁石可動体を包囲して配置された筒状の固定ヨークと、固定ヨークの内側に配設された一対のコイルとを具備したディスプレーサ作動機構と、パワーピストンの作動位置を検出するパワーピストン位置検出手段と、パワーピストン位置検出手段からの検出信号に基づいてディスプレーサ作動機構の一対のコイルに印加する電流の方向を切り替え制御する制御手段とを具備している。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 6 9 6 2
受付番号	5 0 2 0 1 1 5 4 6 5 2
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 8 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月 5日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 9 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 1 7 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都品川区南大井 6 丁目 2 2 番 1 0 号
 氏 名 いすゞ自動車株式会社

2. 変更年月日 1 9 9 1 年 5 月 2 1 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 番 1 号
 氏 名 いすゞ自動車株式会社